

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 008 514 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
14.06.2000 Patentblatt 2000/24

(51) Int. Cl.⁷: B63H 25/42, B63H 1/14

(21) Anmeldenummer: 99124176.1

(22) Anmeldetag: 03.12.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: Büchler, Dirk
18147 Rostock (DE)

(72) Erfinder: Büchler, Dirk
18147 Rostock (DE)

(30) Priorität: 07.12.1998 DE 19856305

(74) Vertreter: Wendtland, Peter
Postfach 161003
D-18023 Rostock (DE)

(54) Schiffsantrieb

(57) Die Erfindung betrifft einen Schiffsantrieb mit auf fest im Schiffskörper oder unter dem Schiffsheck liegenden Antriebswellen angeordneten Propellern.

Um bei solchen Schiffsantrieben eine optimale Schubkraft für die Vorwärts- und Rückwärtsfahrt bei gleichzeitigem Wegfall eines separaten Steuerorgans zu erreichen, werden die Antriebswellen paarweise im Bereich von knapp oberhalb bis knapp unterhalb der Wasseroberfläche am Heck eines Schiffs- bzw. Bootskörpers gelagert und auf die Schwanzenden der Antriebswellen an der Oberfläche drehende Verstellpropeller montiert, so daß der Drehkreis der sogenannten Oberflächen-Verstell-Propeller zumindest 30% oberhalb der Wasseroberfläche angeordnet ist und der Schiffs- bzw. Bootskörper ohne ein zusätzliches Steuerorgan, z.B. ein Ruder, ausgerüstet ist. Dabei sind die paarweise angeordneten Oberflächen-Verstell-Propeller für die normale Marschfahrt entgegengesetzt drehend schaltbar und für Steuermanöver gleichsinnig drehend schaltbar und das Maß der Steuerbewegung ist durch Veränderungen von Steigung der Propellerflügel und der Drehzahl der Propeller- bzw. Antriebswellen einstellbar.

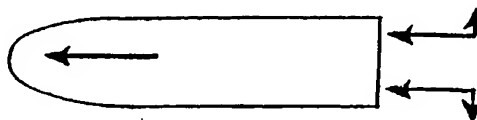


Fig. 3
Geradeausfahrt

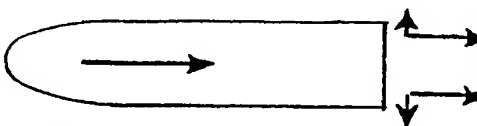


Fig. 6
Rückwärtsfahrt durch Steigungsänderung

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Schiffsantrieb mit auf fest im Schiffskörper oder unter dem Schiffsheck liegenden Antriebswellen angeordneten Propellern.

[0002] In der Binnenschifffahrt hat sich bei Schub- und Schleppfahrzeugen (Wassertrecker) der Voith-Schneider-Propeller als Schiffsantrieb wegen der damit erreichbaren hohen Manövrierfähigkeit der Einheiten bewährt. Da der Propellerstrahl durch die relativ einfache konzentrische Verschiebung des Steuerpunktes beliebig gerichtet werden kann, ist somit der Einbau eines Ruders bei Schiffseinheiten mit einem Voith-Schneider-Antrieb völlig überflüssig und deshalb ein solches nicht mehr vorhanden.

Weiterhin haben sich mit der Möglichkeit der Herstellung zuverlässiger Z-Getriebe auch Antriebsanlagen durchgesetzt, bei der die Schiffsschraube an einem um 360° drehbaren, stromlinienförmig ausgebildeten Pylon unter dem Schiff befestigt ist. Diese Ruderpropeller dienen in einer Baueinheit sowohl dem Schiffsantrieb als auch der Schiffssteuerung.

Den neuesten Stand auf diesem Gebiet stellen die Azipodpropeller dar, wo statt eines mechanischen Antriebs des Propellers über ein Z-Getriebe der Antrieb über einen vor dem Propeller gelagerten und mit ihm drehbaren E-Motor erfolgt. Bei diesem Schiffsantrieb mit innerhalb eines drehbaren Pylons angeordnetem Propeller entfällt natürlich auch das traditionelle Ruder.

Bei fest auf im Schiffskörper oder unter dem Schiffsheck liegenden Antriebswellen angeordneten Propellern ist eine Umlenkung des Propellerstrahles jedoch nur dann möglich, wenn der Propeller innerhalb einer um eine senkrechte Achse verschwenkbaren Düse rotiert. Diese sogenannten Düsenruder bringen zwar gegenüber herkömmlichen Rudern eine bessere Ruderwirkung, jedoch kann nicht auf die Anordnung zweier mechanisch getrennter Einheiten - Schubantrieb und Schiffssteuerung - verzichtet werden.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, einen Schiffsantrieb mit fest auf im Schiffskörper oder unter dem Schiffsheck liegenden Antriebswellen angeordneten Propellern zu schaffen, insbesondere für Schub- und Binnenschiffe, mit dem sowohl eine optimale Schubkraft für die Vorwärts- und Rückwärtsfahrt erreicht werden kann als auch die Steuerbewegungen des Schiffssubjektes ausgeführt werden können.

[0004] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch erreicht, daß die fest im Schiffskörper oder unter dem Schiffsheck liegenden Antriebswellen paarweise im Bereich von knapp oberhalb bis knapp unterhalb der Wasseroberfläche, der Konstruktionswasserlinie, angeordnet werden und daß am Heck des Wasserfahrzeugs auf den Schwanzenden der paarweisen Propellerwellen an der Oberfläche drehende Verstellpropeller montiert werden, so daß der Drehkreis der sogenannten Oberflächen-Verstell-Propeller sich zumindest 30% oberhalb der Wasseroberfläche befindet, und daß das Wasser-

fahrzeug ohne ein zusätzliches Steuerorgan, z.B. ein Ruder, ausgerüstet wird.

Erfindungsgemäß werden vorzugsweise am Heck des Wasserfahrzeugs zwei im wesentlichen nebeneinander liegende und bei normaler Marschfahrt entgegengesetzt drehende Oberflächen-Verstell-Propeller vorgesehen.

Die Ausführung von Steuermanövern wird erfindungsgemäß sowohl durch die Verstellung der Propellerflügel als auch durch das Umsteuern der Drehrichtung eines der beiden Propeller erreicht, so daß dann der Schaufelradeneffekt beider Oberflächen-Verstell-Propeller in gleicher Richtung zur Wirkung gebracht wird.

Erfindungsgemäß werden weiterhin die Propellerwellen jeweils in einem Winkelbereich von 0° bis 45°, vorzugsweise von 0° bis 20°, zur Schiffslängsachse in der horizontalen Ebene angeordnet, um durch Überlagerung der Schubkraft- und der Querkraftkomponenten einen größeren Kraftvektor in Bewegungsrichtung des Schiffes zu erreichen.

Da die relativ großen Propellerdurchmesser, die hohen Flügelzahlen und die großen Nabendurchmesser bei Propellern aus Bronze zu hohen Propellergewichten führen, sollten zur Vermeidung dieser hohen Propellergewichte die Flügel der Oberflächen-Verstell-Propeller erfindungsgemäß aus Faserverbundwerkstoffen gefertigt werden.

[0005] Nachstehend wird die Erfindung an dem Steuer- und Manövrierkonzept für ein Stromschubboot mit Oberflächenpropeller näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1: Die Seitenansicht eines Schubbootes mit Anordnung von Oberflächen-Verstell-Propellern am Heck;
 Fig. 1a: Die stilisierte Darstellung eines Schubbootes mit Anordnung von Oberflächen-Verstell-Propellern am Heck;
 Fig. 2: Die Antriebs- und Bewegungsvektoren von Oberflächensystemen;
 Fig. 3: Vektoren bei Geradeausfahrt;
 Fig. 4: Vektoren bei normalem Drehkreis;
 Fig. 5: Vektoren bei Rückwärtsfahrt durch Drehrichtungsumkehr;
 Fig. 6: Vektoren bei Rückwärtsfahrt durch Steigungsänderung.

[0006] Bei einer Anordnung der Oberflächenpropeller hinter dem Schiff ist die Verwendung von zusätzlichen Rudern nicht nötig, da eine Steuerung des Schiffes nur mit dem Propeller möglich ist. Die Besonderheit des oberflächendurchstoßenden Propellers ist, daß die Flügel nur mit der unteren Propellerkreisfläche ins Wasser eintauchen und somit stets eine Querkraft am Propeller vorhanden ist. Diese Querkraft des Propellers können zum Steuern ausgenutzt werden. Durch die paarweise Kombination von zwei Oberflächen-Verstell-Propellern ist die Möglichkeit einer universalen Steuerung durch die in zwei Richtungen

steuerbare Kraftvektoren Schub und Querkraft je Propeller gegeben. Erreicht wird dies durch die Kombination von Drehzahl/Richtung mit einer Steigungsverstellung. Entsprechend Fig. 2 lassen sich theoretisch damit alle Bewegungsformen auch ohne Ruder bzw. Bugstrahlruder in der horizontalen Ebene erreichen. Voraussetzung ist eine universelle Steuermöglichkeit von Steigung, Drehzahl und Drehrichtung jedes Propellers. Am günstigsten wird das durch ein dieselektrisches Steuerkonzept verwirklicht.

In den ersten beiden Spalten der Fig. 2 ist die achsparallele Anordnung der Propellerachsen dargestellt, in der dritten Spalte eine schuboptimierte, leicht aus der Schiffslängsachse herausgedrehte Variante.

Im Weiteren soll das Bewegungskonzept anhand der schuboptimierten Variante vorgestellt werden. Beim Antrieb eines Propellers bildet sich eine Schubkomponente und eine Querkraft. Diese beiden Komponenten können durch Variation von Steigung und Drehzahl zueinander verändert werden. Prinzipiell ist damit die Möglichkeit gegeben, mit einem Propeller geradeaus zu fahren und auch leichte Drehungen/Versetzungen durchzuführen. Durch die Verwendung von zwei Propellern ergeben sich jedoch erheblich günstigere Steuereigenschaften.

[0007] Die einzelnen Bewegungsformen werden dabei wie folgt erzielt:

Geradeausfahrt, Fig. 3:

[0008] Die Propeller drehen entgegengesetzt. Die Steigung entspricht einem für die Leistungsumsetzung optimalen Punkt. Die Querkräfte heben sich durch die entgegengesetzte Drehrichtung auf.

Leichte Kurvenfahrt, Fig. 4:

[0009] Die Drehzahl der Propeller oder Leistungsumsetzung ist an jedem Propeller unterschiedlich. Bei voller Leistungsumsetzung hat der Propeller mit der geringeren Drehzahl eine höhere Steigung. Dadurch wird die Querkraft wesentlich vergrößert. Es erfolgt eine Drehung, kombiniert mit einem Versatz.

Extreme Kurvenfahrt:

[0010] Es arbeitet nur ein Propeller oder beide Propeller haben die gleiche Drehrichtung bei gleicher Steigungsrichtung.

Versetzen:

[0011] Ein Propeller arbeitet mit Schubvektor voraus und einer Querkrafttrichtung. Der andere Propeller arbeitet mit rückwärtsgerichtetem Schubvektor und mit einem in die gleiche Richtung wie der erste Propeller weisenden Querkraftvektor.

Rückwärtsfahrt, Fig. 6:

[0012] Beide Propeller arbeiten mit entgegengesetzter Drehrichtung gleicher Steigungseinstellung und rückwärtsgerichtetem Schubvektor.

Patentansprüche

1. Schiffsantrieb mit auf fest im Schiffskörper oder unter dem Schiffsheck liegenden Antriebswellen angeordneten Propellern, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Antriebswellen paarweise im Bereich von knapp oberhalb bis knapp unterhalb der Wasseroberfläche, der Konstruktionswasserlinie, am Heck eines Schiffs- bzw. Bootskörpers gelagert sind und daß auf den Schwanzenden der Antriebswellen an der Oberfläche drehende Verstellpropeller montiert sind, so daß der Drehkreis der sogenannten Oberflächen-Verstell-Propeller zumindest 30% oberhalb der Wasseroberfläche angeordnet ist und daß der Schiffs- bzw. Bootskörper ohne ein zusätzliches Steuerorgan, z.B. ein Ruder, ausgerüstet ist.
2. Schiffsantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die paarweise angeordneten Oberflächen-Verstell-Propeller für die normale Marschfahrt entgegengesetzt drehend schaltbar sind und für Steuermanöver gleichsinnig drehend schaltbar sind und daß das Maß der Steuerbewegung durch Veränderungen von Steigung der Propellerflügel und der Drehzahl der Propeller- bzw. Antriebswellen einstellbar ist.
3. Schiffsantrieb nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Antriebswellen jeweils in einem Winkelbereich von 0° bis 45°, vorzugsweise von 0° bis 20°, zur Schiffslängsachse in der horizontalen Ebene angeordnet sind.
4. Schiffsantrieb nach Anspruch 1, 2 und 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Flügel der Oberflächen-Verstell-Propeller aus Faserverbundwerkstoffen gefertigt sind.

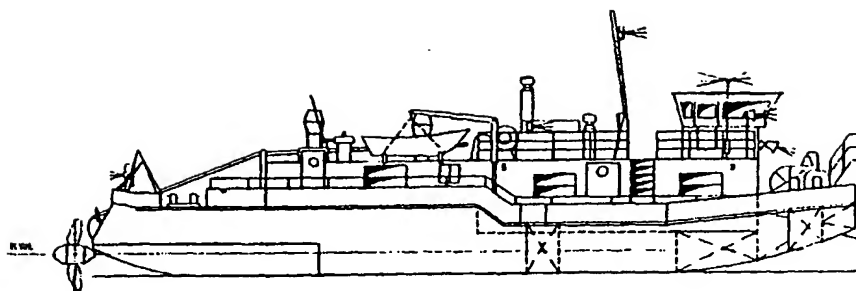


Fig. 1

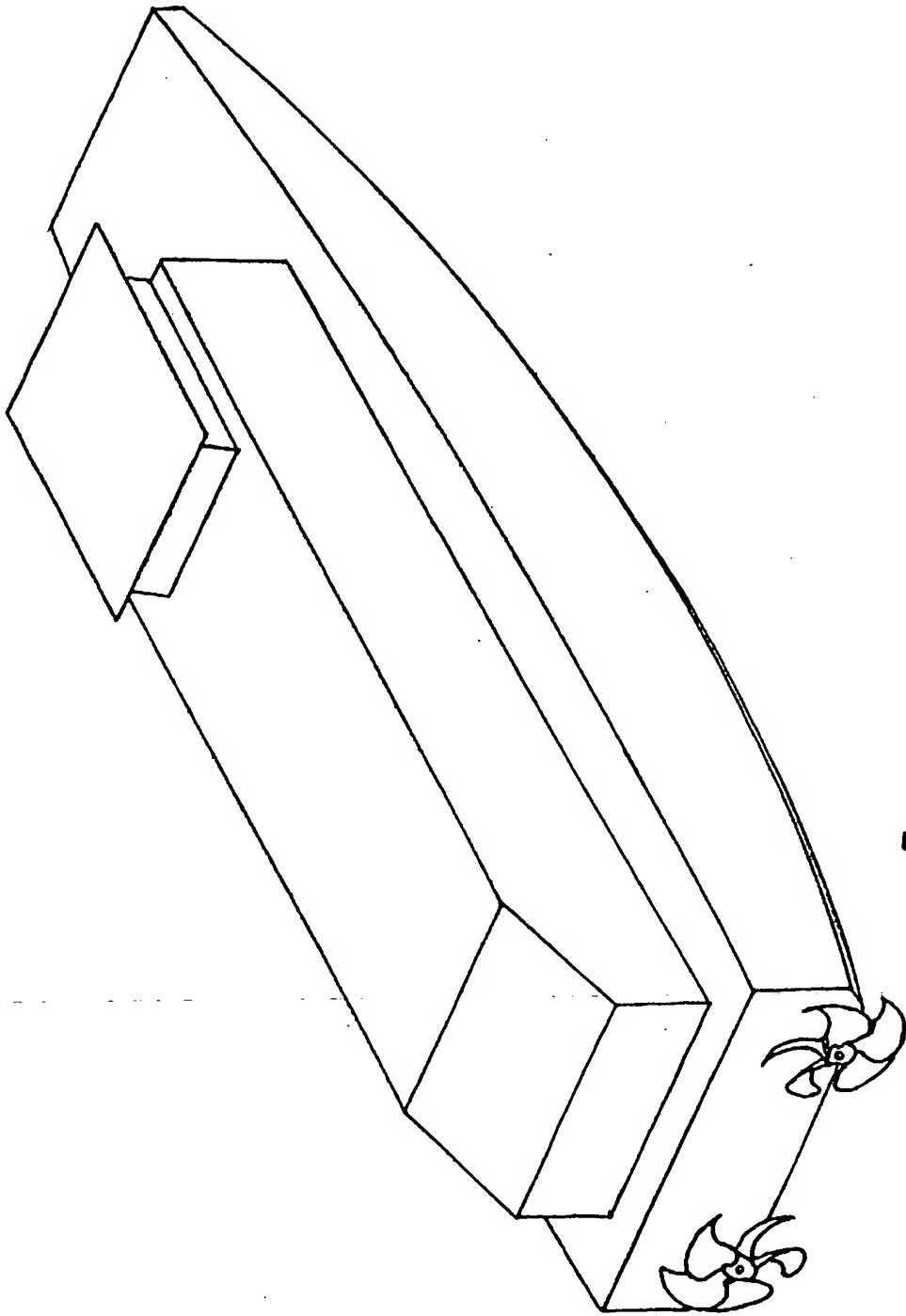


Fig. 1a

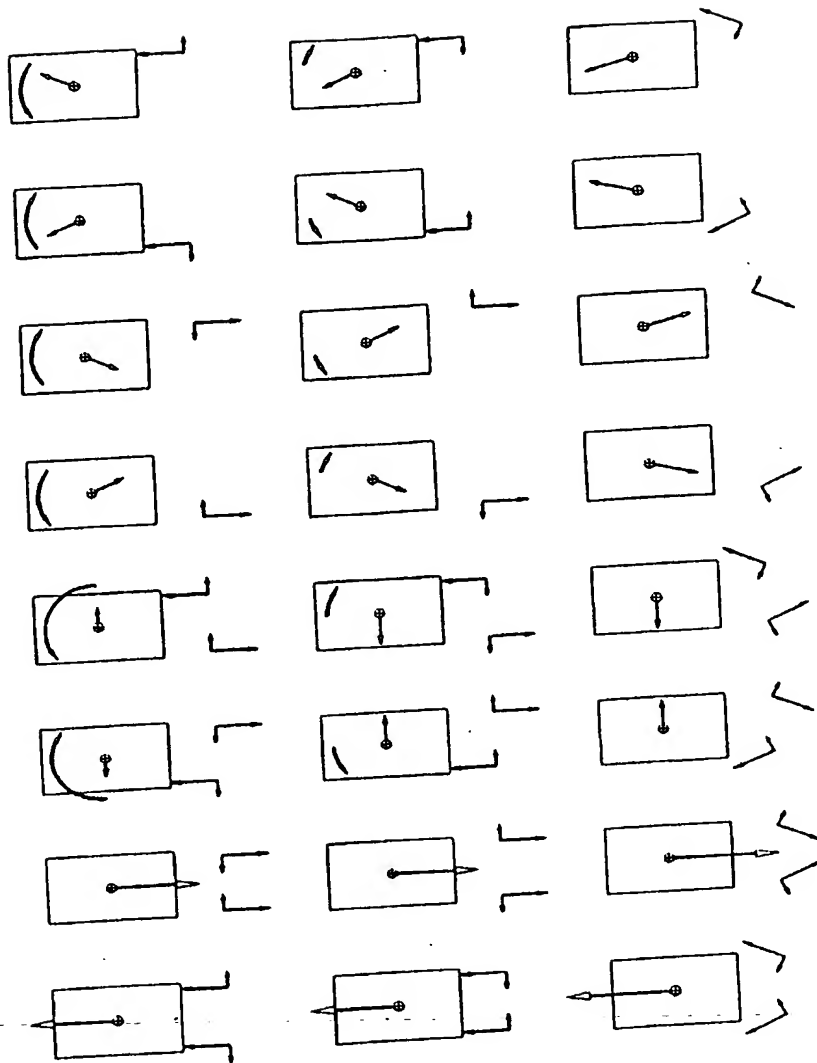


Fig. 2
Antriebs- und Bewegungsvektoren von Oberflächensystemen

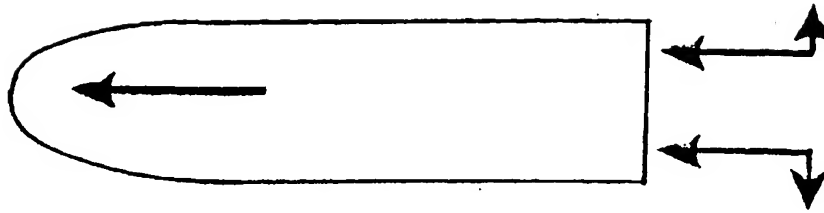


Fig. 3
Geradeausfahrt

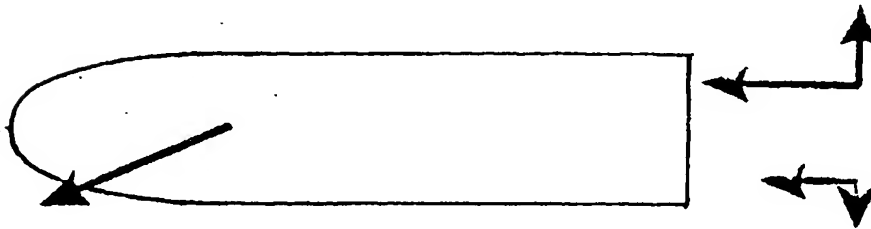


Fig. 4
Normaler Drehkreis

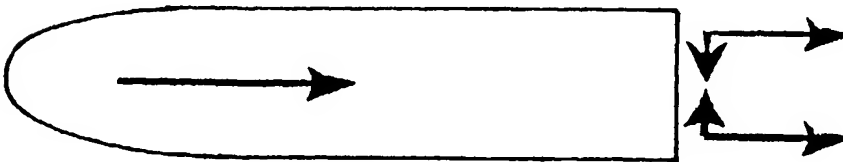


Fig. 5
Rückwärtsfahrt durch Drehrichtungsumkehr

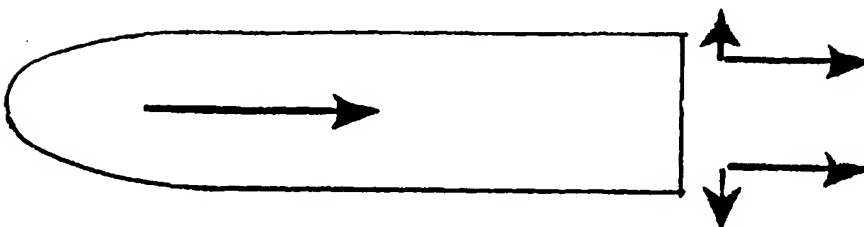


Fig. 6
Rückwärtsfahrt durch Steigungsänderung



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 12 4176

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 3 709 187 A (MARCO ET AL) 9. Januar 1973 (1973-01-09)	1	B63H25/42 B63H1/14
Y	* Spalte 2, Zeile 57 - Spalte 3, Zeile 37; Abbildungen 1-3B *	2-4	
X,P	WO 99 39973 A (DUNCAN) 12. August 1999 (1999-08-12) * Seite 16, Zeile 22 - Seite 17, Zeile 24; Abbildungen 1-5 *	1,2	
Y	FR 2 677 324 A (GORIUS) 11. Dezember 1992 (1992-12-11) * Seite 2, Zeile 15 - Seite 3, Zeile 10; Abbildungen 1-3 *	2,3	
Y	WO 96 05097 A (WILLS) 22. Februar 1996 (1996-02-22) * Seite 7, Absatz 1; Abbildungen 1-4 *	4	
A	WO 98 13256 A (THIGER) 2. April 1998 (1998-04-02) * Zusammenfassung *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B63H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 2. März 2000	Prüfer DE SENA HERNAND..., A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist O : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenoffenbarung			

EPO FORM 1503 (01/92) (P4/003)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 12 4176

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Daten des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

02-03-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 3709187	A	09-01-1973	KEINE		
WO 9939973	A	12-08-1999	AU	2529499 A	23-08-1999
FR 2677324	A	11-12-1992	KEINE		
WO 9605097	A	22-02-1996	AU	3228895 A	07-03-1996
WO 9813256	A	02-04-1998	AU	4478197 A	17-04-1998
			EP	0929439 A	21-07-1999
			NO	991440 A	24-03-1999
			SE	9603487 A	25-03-1998

EPO FORM P461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82